

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-051513

(43)Date of publication of application : 20.02.1996

(51)Int.Cl.

H04N 1/028  
H01L 33/00

(21)Application number : 06-187480

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD

(22)Date of filing : 09.08.1994

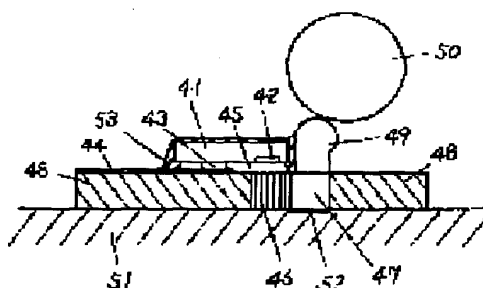
(72)Inventor : NAKAMURA TETSURO  
TANAKA EIICHIRO  
FUJIWARA SHINJI  
HONGOU HIROTAKE

## (54) COMPLETE CLOSE CONTACT IMAGE SENSOR UNIT

### (57)Abstract:

PURPOSE: To attain a reading with high quality and high resolution and small sensitivity dispersion without flare light and crosstalk of light.

CONSTITUTION: A circuit conductor layer 44 is formed on the front side of an opaque glass board 48 having a transparent glass plate 47 and an optical fiber array 46 formed by putting side by side lots of optical fibers having an optical absorbing layer on the outer surface and an image sensor chip 41 is bonded on the layer 44 via a transparent light curing insulation resin 45 in a face-down form. A light receiving element array 42 is mounted on the board corresponding to the optical fiber array 46. A light shield layer 52 is formed to the end of the transparent glass plate 47 toward an original close contact side, a light intake rod 49 is formed to the light receiving element side and a linear light source 50 is arranged close thereto and the original 51 is lighted through the transparent glass plate 47 and the optical fiber array 46. The light information from the original 51 is led to the light receiving element array 42 through the optical fiber array 47 without optical complication.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 28.07.1999

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3116734

[Date of registration] 06.10.2000

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2000 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-51513

(43) 公開日 平成 8 年 (1996) 2 月 20 日

(51) Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 4 N 1/028	Z			
H 0 1 L 33/00	M			

審査請求 未請求 請求項の数20 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平6-187480

(22) 出願日 平成 6 年 (1994) 8 月 9 日

(71) 出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72) 発明者 中村 哲朗

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

(72) 発明者 田中 栄一郎

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

(72) 発明者 藤原 慎司

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

(74) 代理人 弁理士 小鍛冶 明 (外 2 名)

最終頁に続く

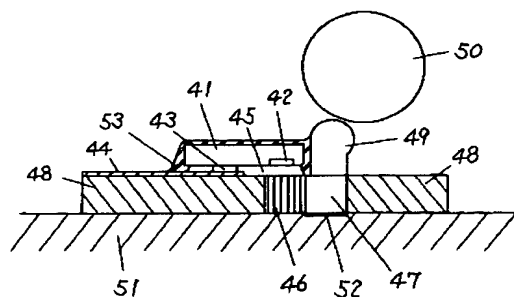
(54) 【発明の名称】 完全密着型イメージセンサユニット

(57) 【要約】

【構成】 外表面に光吸収体層を有する光ファイバを多数並べて作った光ファイバアレイ 4 6 及び透明ガラス板 4 7 を有する不透明ガラス基板 4 8 の表面に回路導体層 4 4 を形成し、その上に透明光硬化型絶縁樹脂 4 5 を介してイメージセンサチップ 4 1 をフェイスダウンボンディング。このとき受光素子アレイ 4 2 が光ファイバアレイ 4 6 に対応するように実装。透明ガラス板 4 7 の原稿密着面側の端には遮光層 5 2 を形成し、受光素子側には採光用ロッド 4 9 を形成し、これに近接するようにライン状照明光源 5 0 を配置し、透明ガラス板 4 7 及び光ファイバアレイ 4 6 を透して原稿 5 1 を照明。原稿 5 1 からの光情報は、光ファイバアレイ 4 6 を通して受光素子アレイ 4 2 に光の交錯なく導く。

【効果】 フレア光及び光のクロストークが無く、また感度ばらつきが小さい高品質、高分解能の読み取りが可能な完全密着型イメージセンサユニットを超小型・軽量、低コストで実現。

41 イメージセンサ  
チップ  
42 受光素子アレイ  
43 電極  
44 回路導体層  
45 透明光硬化型  
絶縁樹脂  
46 光ファイバアレイ  
47 透明ガラス板  
48 不透明ガラス基板  
49 採光用ロッド  
50 ライン状照明光源  
51 原稿  
52 遮光層  
53 不透明封止樹脂



**【特許請求の範囲】**

【請求項1】複数の光ファイバを整列して形成した光ファイバアレイと、この光ファイバアレイの一端側に設けた複数個の受光素子アレイとを備え、前記光ファイバアレイの側面に密着して透明板（採光用スリット）を配置し、さらに前記光ファイバアレイ及び透明板を二枚の不透明基板で両側から挟み、前記透明板の一端側（受光素子アレイ側）に発光体を、他端側（原稿密着面側）に遮光層を設けたことを特徴とする完全密着型イメージセンサユニットにおいて、前記発光体として透光性材料より成る導光体、導光体表面の一部に設けた光拡散層及び発光素子を備えたライン状照明光源を用いたことを特徴とする完全密着型イメージセンサユニット。

【請求項2】光ファイバは中心部のコアと、このコアの外表面に設けたクラッドと、このクラッドの外表面に設けた光吸収体層により構成されている請求項1記載の完全密着型イメージセンサユニット。

【請求項3】透明板（採光用スリット）の一端側（受光素子アレイ側）に、副走査方向のみにレンズ機能を持つ透光性材料から成る採光用ロッドを介して発光体を設けたことを特徴とする請求項1記載の完全密着型イメージセンサユニット。

【請求項4】ライン状照明光源の導光体はその断面形状が両端面から中央部に向かって相似形で次第に小さくなり中央部において最小となる形状で、その両端面に発光素子を設け、その側面に一端面から他端面に一直線状に拡散層を設けることを特徴とする請求項1記載の完全密着型イメージセンサユニット。

【請求項5】拡散層の幅が導光体の断面形状の大きさに比例していることを特徴とする請求項4記載の完全密着型イメージセンサユニット。

【請求項6】拡散層の幅が一定であることを特徴とする請求項4記載の完全密着型イメージセンサユニット。

【請求項7】導光体の側面上で両端面の同一箇所を結ぶ線が一直線で前記両端面に垂直になる直線を持ち、前記直線側を光の出射方向とし、これに対向する前記導光体の側面上に拡散層を設け、前記光の出射側を透明板（採光用スリット）に対向させることを特徴とする請求項4記載の完全密着型イメージセンサユニット。

【請求項8】導光体の断面形状が円である請求項4記載の完全密着型イメージセンサユニット。

【請求項9】ライン状照明光源の導光体はその断面形状が一端面から他端面まですべて同一形状（柱状）であり、その両端面に発光素子を設け、その側面に一端面から他端面に一直線状に拡散層を設けることを特徴とする請求項1記載の完全密着型イメージセンサユニット。

【請求項10】拡散層の幅が端面から中央部に向かうにしたがって大きくなり、中央部で最大となることを特徴とする請求項9記載の完全密着型イメージセンサユニット。

【請求項11】拡散層の幅が一定であることを特徴とした請求項9記載の完全密着型イメージセンサユニット。

【請求項12】導光体の断面形状が円である請求項9記載の完全密着型イメージセンサ。

【請求項13】ライン状照明光源の導光体の屈折率は、透明板（採光用スリット）の屈折率とおよそ同じ値としたことを特徴とする請求項1記載の完全密着型イメージセンサ。

【請求項14】ライン状照明光源の導光体と透明板（採光用スリット）は同じ材料から成ることを特徴とする請求項1記載の完全密着型イメージセンサ。

【請求項15】ライン状照明光源を透明板（採光用スリット）に設置する際に、前記ライン状照明光源の導光体及び前記透明板（採光用スリット）の屈折率とおよそ同じ値を持つ透明樹脂を用いて前記導光体と前記透明板（採光用スリット）とを直接光学的マッチングを取って接続したことを特徴とする請求項1記載の完全密着型イメージセンサ。

【請求項16】採光用ロッドの屈折率は、透明板（採光用スリット）の屈折率とおよそ同じ値としたことを特徴とする請求項3記載の完全密着型イメージセンサ。

【請求項17】採光用ロッドと透明板（採光用スリット）は同じ材料から成ることを特徴とする請求項3記載の完全密着型イメージセンサ。

【請求項18】採光用ロッドを透明板（採光用スリット）に設置する際に、前記採光用ロッド及び前記透明板（採光用スリット）の屈折率とおよそ同じ値を持つ透明樹脂を用いて前記採光用ロッドと前記透明板（採光用スリット）とを直接光学的マッチングを取って接続したことを特徴とする請求項3記載の完全密着型イメージセンサ。

【請求項19】発光体として発光ダイオード（LED）を用いることを特徴とする請求項1記載の完全密着型イメージセンサユニット。

【請求項20】ライン状照明光源からの照明光が $0^{\circ} \sim 50^{\circ}$ の範囲で原稿を照明することを特徴とする請求項1記載の完全密着型イメージセンサユニット。

**【発明の詳細な説明】**

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は光学画像を電気信号に変換する完全密着型イメージセンサユニットに関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来の光ファイバアレイを用いた完全密着型イメージセンサユニットは、第2図に示す様に、半導体イメージセンサ素子61に形成した受光素子アレイ62が当接するように実装され、光ファイバアレイ63の他端側に密着して置いた原稿64をその上方からLEDアレイ65により証明し、その光情報を光ファイバアレイ63を用いて受光素子アレイ62に導き画像信号に

変換していた。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら上記のようなイメージセンサユニットでは、光源にLEDアレイ45を用いているため原稿面照度のばらつきが大きく、センサの感度ばらつきを大きくし、画像読みとりの性能を低下させていた。また原稿44からLEDアレイ45まで、ある程度距離をおく必要があり、ユニット自体のサイズも大きなものとなり、さらに数多くのLEDチップを使用するためコストアップの要因となっていた。

【0004】

【課題を解決するための手段】上記問題点を解決するために本発明のイメージセンサユニットは、光源として透光性物質より成る導光体と、この表面の一部に設けた拡散体及び発光素子から構成されるライン状照明光源を用い、これを照明光を取り入れるスリットである透明ガラス板に直接光学的に接続、またはロッドレンズを介して接続する構造にしたものである。

【0005】

【作用】本発明は上記した構成によって、原稿に近接したライン状照明光源により原稿面を均一に照射し、原稿からの光情報を光ファイバアレイにより光情報の交錯（クロストーク）及び不必要な光情報（フレア光）無しに受光素子アレイに導くことにより、高品質、高分解能の画像読み取りを実現させるとともに、イメージセンサユニット自体の小型・軽量化、さらに低コスト化を可能にするものである。

【0006】

【実施例】以下本発明の一実施例のイメージセンサについて、図面を参照しながら説明する。

【0007】図1の（a）、（b）は各々本発明の実施例における完全密着型イメージセンサの光ファイバアレイプレートの断面図及び平面図を示すものである。1は原稿からの光情報を導くための光ファイバアレイ、2は第一の光ファイバアレイの中に特定のピッチで設けられた光吸収体層、3は第一の光ファイバアレイの側面に密着して設けられた透明ガラス板、8は光ファイバアレイ1と透明ガラス板3を挟んでいる二枚の不透明ガラス基板、である。

【0008】図2は光ファイバアレイを構成する光ファイバの構成図である。11はコア、12はコア11の外表面に形成されたクラッド、13はさらにクラッド12の外表面に形成された光吸収体層である。

【0009】図3の（a）、（b）は各々ライン状照明光源の概略図及び断面図を示すものである。21は光源としてのLEDランプ、22は光源21からの光を原稿上に直線状に導く導光体、23は光源21から発せられ導光体22を通ってきた光を拡散して出射方向へ出すための光拡散層である。

【0010】図4の（a）、（b）は各々採光用ロッド

の概略図及び断面図を示すものである。採光用ロッド31は、ライン状照明光源からの光を副走査方向にのみある程度集光させて光ファイバアレイプレートの透明ガラス板（スリット）に導く役割を果たしている。

【0011】図5は本発明の実施例における完全密着型イメージセンサユニットの正面断面図である。41はイメージセンサチップ、42はイメージセンサチップ41の表面上に形成された受光素子アレイ、43はイメージセンサチップ41の表面上に設けられた電極、44は不透明ガラス基板48の表面上に形成された回路導体層、46は受光素子アレイ42に対応するように配置された光ファイバアレイ、47は第一の光ファイバアレイ46の側面に密着するように配置した透明ガラス板、48は光ファイバアレイ46及び透明ガラス板47を挟んでいる二枚の不透明ガラス基板、45は不透明ガラス基板48及び光ファイバアレイ46にイメージセンサチップ41を実装するための透明光硬化型絶縁樹脂、49は透明ガラス板47の受光素子アレイ側に形成した採光用ロッド、50は採光用ロッド49の近傍に配置したライン状照明光源、51は読み取るべき原稿、52は透明ガラス板47の原稿密着面側に設けられた遮光層、53はイメージセンサチップ41及び採光用ロッド49の側面（イメージセンサチップがある側）を封止かつ遮光する不透明封止樹脂である。

【0012】次に、以上のように構成された完全密着型イメージセンサユニットの詳細について詳細に説明する。

【0013】まず半導体プロセスを用いて単結晶シリコン基板（ウエハ）上に、フォトトランジスタまたはフォトダイオード等の受光素子アレイ42とCCDやMOS、バイポーラIC等のアクセス回路（図示せず）を設けたものを作る。各電極43については、A1電極上にワイヤーボンダによりAuワイヤーバンプを形成した構造になっている。その後このウエハを高精度ダイシング技術により切断し、半導体イメージセンサチップ41を作る。

【0014】次に直径がおおよそ20 $\mu$ mの光ファイバのクラッド12の外表面に厚さ2～3 $\mu$ mの光吸収体層13を形成し、この光ファイバ多数本を帯状に並列に並べ光ファイバアレイ1（46）を作製し、この側面に密着するように透明ガラス板3（47）を合わせ、二枚のガラスより成る不透明ガラス基板48に挟み込んで、両側から圧力を加えながらガラス融点程度の熱を加え光ファイバアレイプレートを作製する。次に不透明ガラス基板48の一端表面に、AuやAg-Pt等の貴金属を用いてスクリーン印刷法かまたわフレキシブルプリント基板を張り付けることにより回路導体層44を形成する。さらに、スクリーン印刷法によって黒色樹脂を透明ガラス板3（47）の他端（原稿密着面側）に塗布し遮光層52を形成する。次に、先ほど作製したイメージセンサチ

ップ41を、受光素子アレイ42が光ファイバアレイ1(46)に密着するように、アクリレート系の透明光硬化型絶縁樹脂45を介してフェイスダウンボンディングで、電極43が回路導体層44の所定の位置に接続する様に実装する。この様にして完全密着型イメージセンサができる。

【0015】一方、ライン状照明光源50に関しては、インジェクション成形によりアクリルまたはポリカーボネイトにより導光体21を作製する。この導光体に関しては、図3に示す様に円錐台の形状をしており、端面から中央部にいくに従ってその断面の径が小さく絞られる様になっている。次に、LED素子を透明樹脂でモールドしてLEDランプ22を作製し、これを導光体21の両端面に密着させて配置する。また、採光用ロッド31(49)は、押しだし成形によりアクリルまたはポリカーボネイトにより作製する。

【0016】ここで、上記した完全密着型イメージセンサの透明ガラス板47の表面に採光用ロッド31(49)を、この採光用ロッド31(49)及び透明ガラス板47と同程度の屈折率( $n=1.5\sim1.6$ )を持つ透明樹脂により光学的マッチングを取って実装する。さらに、この採光用ロッド31(49)の上方に近接してライン状照明光源50を配置し、照明光が、原稿に約 $40^\circ$ (導光体、採光用ロッド及びファイバアレイプレート等の媒質中では約 $25^\circ$ )で入射するようにする。

【0017】この様にして作製した完全密着型イメージセンサユニットの動作原理及び特性について以下に説明する。

【0018】ライン状照明光源50からでた照明光は、採光用ロッド49を通して副走査方向に絞られ、さらに透明ガラス板47及び光ファイバアレイ46を横切って原稿51を照明する。この際、光ファイバアレイ1(46)を構成する光ファイバの光吸収体層13に関しては、ある程度光が通るように、光の透過率を約20%程度にしている。

【0019】この時不透明ガラス基板48、遮光層31及び不透明封止樹脂53等があることにより、ライン状照明光源50からの光が原稿51に到達せずに直接受光素子アレイ42に入る光(フレア光)を消去することができた。

【0020】原稿51からの光情報は、光ファイバアレイ1(46)により、光の交錯(クロストーク)なしに、一対一の対応で受光素子アレイ42に導かれる。

【0021】この様にした結果、8dots/mmの受光素子アレイを用いるとMTF値が4lp/mmで65%、またセンサの感度ばらつきが従来(LEDアレイを光源として採用)25%であったのが15%と小さくなり、高性能読み取りが可能な完全密着型イメージセンサユニットが実現できた。また、ライン状照明光源50と原稿面距離を

従来の10mmから1.5mmと近づけることができ、センサユニット全体の大きさとしておよそ半分に小型・軽量化できた。また、従来の光源であるLEDアレイでは、A4サイズの原稿を照らすのに発光素子(LED)を24~32素子必要であったのが、本発明では、4~8素子に減らすことができ、低コスト化も実現できた

#### 【0022】

【発明の効果】以上のように本発明によれば、センサの感度ばらつきを小さくすることができ、低コストで、高品質、高分解能で画像を読み取れる超小型・軽量の完全密着型イメージセンサユニットを実現することができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施例における光ファイバアレイプレートの側面断面図及び平面図

【図2】本発明の実施例における光ファイバの構成図

【図3】本発明の実施例におけるライン状照明光源の概略図及び断面図

【図4】本発明の実施例における採光用ロッドの概略図

【図5】本発明の実施例における完全密着型イメージセンサユニットの正面断面図

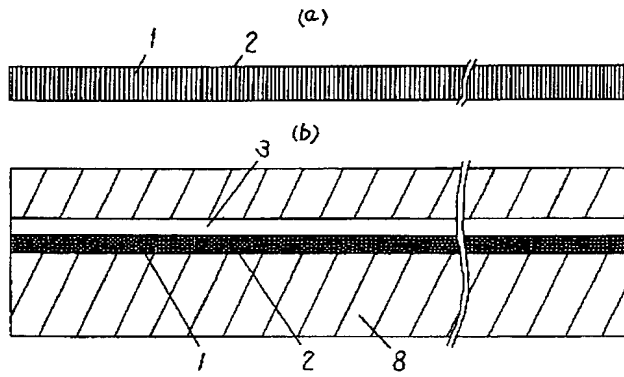
【図6】従来のイメージセンサユニットの正面断面図及び側面断面図

#### 【符号の説明】

- 1 光ファイバアレイ
- 2 光吸収体層
- 3 透明ガラス板
- 8 不透明ガラス基板
- 11 コア
- 12 クラッド
- 13 光吸収体層
- 21 導光体
- 22 LEDランプ
- 23 光拡散層
- 31 採光用ロッド
- 41 イメージセンサチップ
- 42 受光素子アレイ
- 43 電極
- 44 回路導体層
- 45 透明光硬化型絶縁樹脂
- 46 光ファイバアレイ
- 47 透明ガラス板
- 48 不透明ガラス基板
- 49 採光用ロッド
- 50 ライン状照明光源
- 51 原稿
- 52 遮光層
- 53 不透明封止樹脂

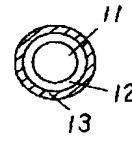
【図1】

- 1 光ファイバアレイ  
 2 光吸収体層  
 3 透明ガラス板  
 8 不透明ガラス基板



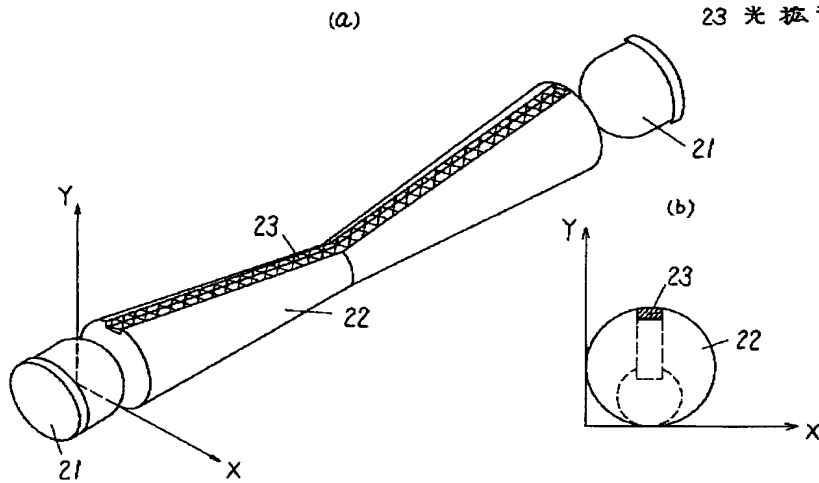
【図2】

- 11 コア  
 12 クラッド  
 13 光吸収体層

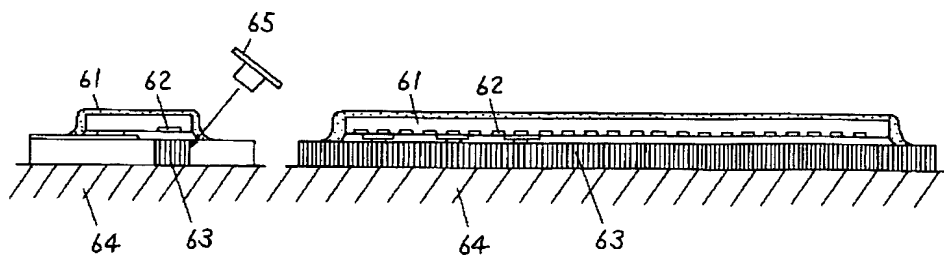


【図3】

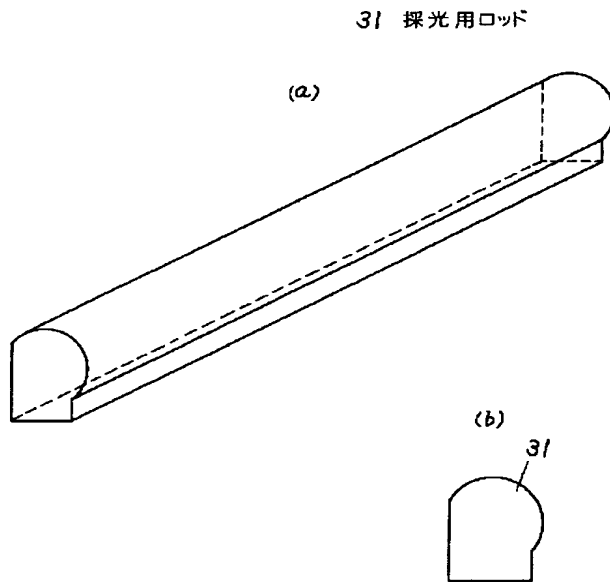
- 21 LEDランプ  
 22 導光体  
 23 光拡散層



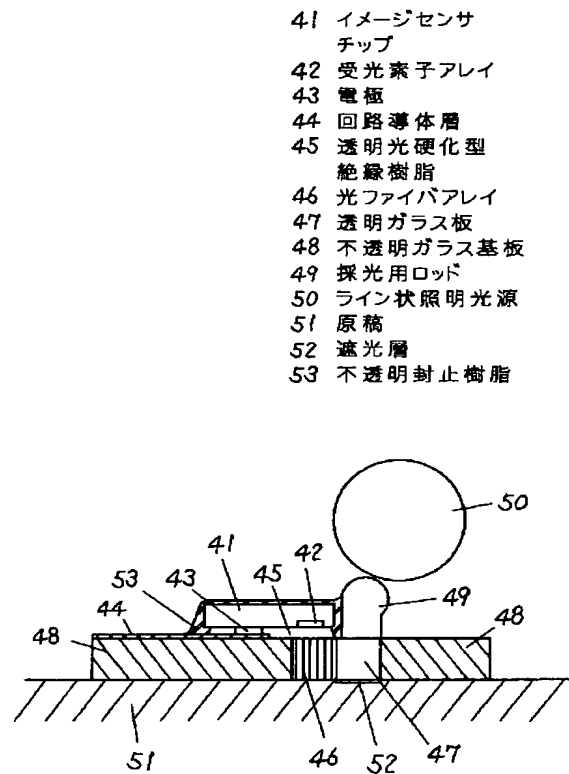
【図6】



【図4】



【図5】



フロントページの続き

(72)発明者 本郷 弘貴  
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内